Blaue Bioökonomie

SYMPOSIUM DER BLAUEN BIOÖKONOMIE

11-13 SEP 2023 | Oldenburg

blaue-biooekonomie.de

#machdasmalBLAU

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

KIEL MARINE SCIENCE
CONNECTED RESEARCH

CAU
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Blaue Bioökonomie

SYMPOSIUM DER BLAUEN BIOÖKONOMIE

POSTER ABSTRACTS

blaue-biooekonomie.de

#machdasmalBLAU

LandLessFood-blue: Mikroalgen als wichtige Komponente der Ernährungssicherheit im Jahr 2100

Wibke Hußmann, Marius Tölle, Anja Kuenz
Thünen-Institut für Agrartechnologie
Bundesallee 47, 38116 Braunschweig, Deutschland
wibke.hussmann@thuenen.de, +49 531 596-4219

Problemstellung

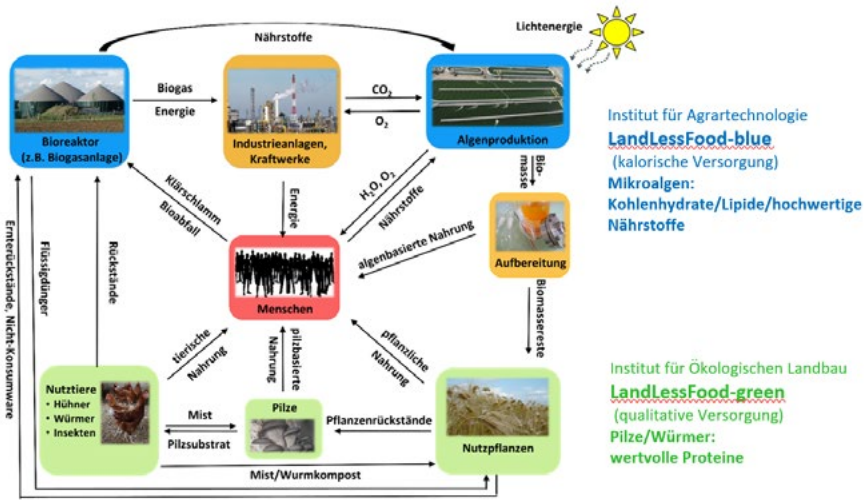
Um die Ernährung der Weltbevölkerung auch im Jahr 2100 sicherstellen zu können, müssen sich die globale Landwirtschaft und die gesamte Wertschöpfungskette bei Lebensmitteln grundlegend verändern. Das Bevölkerungswachstum führt zu einem Anstieg der Weltbevölkerung auf ca. 11,2 Milliarden Menschen im Jahr 2100[1]. Vor allem in Afrika, wie z.B. in Nigeria, wird eine Vervierfachung der Bevölkerungszahl erwartet [2]. Demgegenüber verringert sich die Fläche an nutzbarem Ackerland kontinuierlich, verursacht durch Faktoren wie Klimawandel, Umweltverschmutzung, Abnahme der Bodenfruchtbarkeit und Landnutzungsänderungen, so dass die Ernährungssicherheit der Menschen in Gefahr ist [1;2].

Um die Ernährung der Weltbevölkerung auch im Jahr 2100 sicherstellen zu können, müssen sich die globale Landwirtschaft und die gesamte Wertschöpfungskette bei Lebensmitteln grundlegend verändern. Das Bevölkerungswachstum führt zu einem Anstieg der Weltbevölkerung auf ca. 11,2 Milliarden Menschen im Jahr 2100 [1], vor allem in Afrika, wie z.B. in Nigeria, wird eine Vervierfachung der Bevölkerungszahl erwartet [2].

1. Lösungsansatz: das LandLessFood-Modell

Aus diesem Grund wurde ein kohärentes Kreislaufmodell für eine nachhaltige Lebensmittelkette, das „LandLessFood"-Modell, entwickelt und beschrieben (siehe Abbildung 1) [1-4]. Dieses stellt ein nachhaltiges, zirkuläres landwirtschaftliches System zur Produktion von Nahrungsmitteln als Kombination von landgebundener und landloser Lebensmittelproduktion dar. Die landlose Produktion von Nahrungsmitteln, die auch auf der Nutzung von Abfallströmen und Nährstoffrecycling basiert, ist dabei eine tragende Säule dieses Modells. In dem Teilprojekt „LandLessFood-blue" wird das Potenzial von Bioreaktoren, vor allem von Mikroalgen, als eine Komponente dieses Systems untersucht, welche vor allem den Bedarf des kalorischen Teils der Ernährung, wie zum Beispiel Kohlenhydrate und Lipide, decken soll.

Abbildung 1: LandLessFood-Modell nach Rahmann et al [1-4]



LandLessFood-blue: Mikroalgen als wichtige Komponente der Ernährungssicherheit im Jahr 2100

Wibke Hußmann, Marius Tölle, Anja Kuenz
Thünen-Institut für Agrartechnologie
Bundesallee 47, 38116 Braunschweig, Deutschland
wibke.hussmann@thuenen.de, +49 531 596-4219

2. Mikroalgen innerhalb des LandLessFood-blue Projektes

Um Mikroalgen innerhalb des LandLessFood-Projektes effektiv in klimatisch heißen Regionen wie Afrika nutzen zu können, sollten sie in offenen Behältnissen (open ponds) in offshore- Bereichen auf dem Meer kultiviert werden sowie regionale Abfallströme als alleinige Nährstoffquelle nutzen können. Dazu sollten sie folgende Eigenschaften erfüllen:

- Salzwassertoleranz
- Kohlenhydrat-/Lipidproduktion zur kalorischen Nahrungsmittelversorgung
- Sehr gutes und robustes Wachstum auch bei schwankenden Umweltbedingungen
- Wachstum auf Abfallströmen als einzige Nährstoffquelle
- Eignung als Nahrungsmittel

Die für die Mikroalgenkultivierung benutzten Abfallströme wurden nach den folgenden Kriterien gewählt:

- dezentrale Produktion innerhalb des zirkulären landwirtschaftlichen Systems von LandLessFood
- Schadstoffarmut
- permanente, nicht-saisonabhängige Verfügbarkeit

3. Vorgehen

Zunächst wurde innerhalb der Literatur nach geeigneten Mikroalgen mit möglichst vielen der gewünschten Eigenschaften gesucht. Diese Mikroalgen wurden dann auf Multiwell-Platten und in kleinen Schüttelkolben bezüglich ihres Wachstums auf gewählten Abfallsubstraten getestet. Das hierbei beste Abfallsubstrat und die besten Mikroalgen wurden dann in größerem Maßstab im Schüttelkolben genauer auf die folgenden Punkte untersucht:

- Biomassewachstum / Wachstumskurven
- Kohlenhydrat/Lipidproduktion pro Biotrockenmasse % [w/w]
- Mehrfacheinsatz

Die dabei beste Mikroalge wird danach entsprechend optimiert.

4. Literaturangaben

[1] Rahmann G, Grimm D, Kuenz A, Hessel E (2020) Combining land-based organic and landless food production: a concept for a circular and sustainable food chain for Africa in 2100. Organic Agric 10:9-21.
[2] Rahmann, G. et al., Ernährungssicherung für Afrika im Jahr 2100, Project brief Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Thünen-Institut für Agrartechnologie, 2020 20
[3] Rahmann G, Azim K, Brányiková I, Chander M, David W, Erisman JW, Grimm D, Hammermeister A, Ji L, Kuenz A, Løes A-K, Wan-Mohtar WAAQI, Neuhoff D, Niassy S, Olowe V, Schoeber M, Shade J, Ullmann J, van Huis A (2021) Innovative, sustainable, and circular agricultural systems for the future. Org. Agr. 11, 179-185.
[4] Rahmann G, Hessel E, Grimm D, Kuenz A (2020) Schlussbericht zum Vorhaben „LandLessFood – Konzeptentwicklung zur Forschung für eine nachhaltige und zirkuläre Ernährung der Welt im Jahr 2100"; Laufzeit des Vorhabens: 01.10.2018 bis 30.09.2020. Trenthorst/ Braunschweig: Thünen-Institut, 32 p.